

520.43638X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): SASAKI, Manabu
Serial No.: Not yet assigned
Filed: March 15, 2004
Title: OPTICAL DISK DRIVE APPARATUS AND DATA
REPRODUCING METHOD THEREOF
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

March 15, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-402568, filed December 2, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Melvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/alb
Attachment
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 2 日
Date of Application:

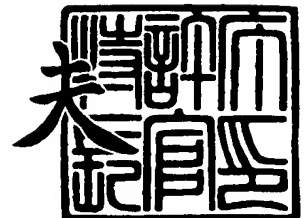
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 0 2 5 6 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 0 2 5 6 8]

出 願 人 株式会社日立エルジーデータストレージ
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 1 3 0 7

【書類名】 特許願
【整理番号】 NT03P0882
【提出日】 平成15年12月 2日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 7/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区海岸三丁目 2 2 番 2 3 号 株式会社日立エルジーデー
 タストレージ内
 佐々木 学
 【氏名】 佐々木 学
【特許出願人】
 【識別番号】 501009849
 【氏名又は名称】 株式会社日立エルジーデータストレージ
【代理人】
 【識別番号】 100068504
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小川 勝男
 【電話番号】 03-3537-1621
【選任した代理人】
 【識別番号】 100086656
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田中 恭助
 【電話番号】 03-3537-1621
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 081423
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

回転軸方向に複数の情報記録層を有する光ディスクに光ビームを照射して前記記録層から情報を読み出す光ディスクドライブ装置において、前記複数の情報記録層の各々の層へのアクセスを監視する手段と、前記情報記録層から読み出された情報を記録するためのバッファ手段とを備えており、さらに、前記アクセス監視手段により監視されて得られたアクセス頻度に基づいて、前記光ディスクの各記録層から読み出された情報の先読みによる前記バッファ手段への管理を行なう手段を備えたことを特徴とする光ディスクドライブ装置。

【請求項 2】

前記請求項 1 に記載した光ディスクドライブ装置において、前記バッファ手段は、2以上の領域に分割されていることを特徴とする光ディスクドライブ装置。

【請求項 3】

前記請求項 1 に記載した光ディスクドライブ装置において、前記アクセス監視手段は、情報を読み出す光ディスクの各層の情報毎にアクセス頻度を管理することを特徴とする光ディスクドライブ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】光ディスクドライブ装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、円盤状の光ディスクと呼ばれる情報記憶媒体に光ビームを照射して情報を記録又は再生する光ディスクドライブ装置に関わり、特に、1枚のディスク上において、その回転軸方向に複数の記録層を形成してなる光ディスクを取り扱うに好適な光ディスクドライブ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、光ディスク等の光記録情報媒体に対して情報を記録・再生可能な光ディスクドライブ装置は、非接触、大容量であり、かつ、高速アクセスが可能であり、更には、可換かつ低コストなメディアを特徴とする情報の記録再生装置として、例えば、デジタルオーディオ信号やデジタル映像信号の記録再生装置と共に、コンピュータの外部記憶装置として広く利用されている。

【0003】

一方、かかる装置に用いられる光記録情報媒体である光ディスクについても、大容量化が著しく、従来の1層だけ（単層）の構造のディスクに加えて、更に、その回転軸方向に複数の情報記録層を形成してなる（多層）光ディスクも種々提案され、あるいは、実用化されている。またこのような光ディスクの記録容量の増大に伴って、かかる光ディスクから情報を読み出すための光ディスクドライブ装置には、記憶されている種々のデータから所望のデータを高速で検索するため、光ピックアップのシーク時間を短縮することが要求されている。

【0004】

なお、本発明に関わる多層構造の光ディスクとは異なり、従来の単層構造の光ディスクのための情報処理装置ではあるが、以下の特許文献1には、この単層の光ディスク上に記録されている種々のデータに対するアクセス頻度を考慮することにより、その光ピックアップのシーク動作時間を短縮するための技術が既に知られている。すなわち、この従来技術は、光ピックアップが読み取ったデータの先頭アドレスを記憶してアクセス頻度を求め、このアクセス頻度情報に基づいて、任意のデータの読み取りを終了した光ピックアップを、最もアクセス頻度の高い先頭アドレスに移動して待機させるものである。

【0005】

また、以下の特許文献2には、2層構造の光ディスクから情報を取り出すことの出来る光ディスク装置が開示されており、そして、かかる構造の光ディスクにリード要求がなされた場合に、速やかにデータを転送することが可能で、層間のシーク回数を低減するための光ディスク再生方法が開示されている。この従来技術では、1層目と2層目のキャッシュバッファメモリを独立して設け、もって、2層目の情報を2層目のキャッシュバッファメモリへ記憶している最中に発生した1層目に対するリード要求に対し、1層目のキャッシュバッファメモリ内のデータをリード要求元へ返すことが出来る時、同時に、2層目の先読みを継続することにより、次の2層目に対するリード要求に対してキャッシュバッファメモリ内に保有している確率を高めるものである。

【0006】

【特許文献1】特開2002-230795号公報

【0007】

【特許文献2】特開平11-16269号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特に、後者の従来技術は、光ディスクの構造によっては、必ずしも、そのまま適用することは不可能である。特に、近年においては、単一の光ディスクの回転軸

方向に、2層だけではなく、より以上の数の層を積層した光ディスクが提案されており、しかしながら、上記の従来技術によれば、その層の数だけキャッシュバッファメモリを設けなければならない、その場合、必ずしも、十分な方法とは言えないものであった。

【0009】

特に、複数の記録層を有する情報記録ディスクを取り扱う光ディスクドライブ装置では、その複数の記録層間を行き来する垂直方向のシークが煩雑になると、ホストコンピュータが要求するデータが、そのバッファ上にない確率が高くなると共に、そのデータを読み出し直す時間が長くなってしまいう問題点が指摘されている。

【0010】

そこで、本発明では、上述した従来技術における問題点に鑑み、2層以上の複数の層を備えた光ディスクに対しても、より効率的なバッファ管理を可能とすることが可能な、新規な光ディスクドライブ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達成するため、本発明により提供されるのは、回転軸方向に複数の情報記録層を有する光ディスクに光ビームを照射して前記記録層から情報を読み出す光ディスクドライブ装置において、前記複数の情報記録層の各々の層へのアクセスを監視する手段と、前記情報記録層から読み出された情報を記録するためのバッファ手段とを備えており、さらに、前記アクセス監視手段により監視されて得られたアクセス頻度に基づいて、前記光ディスクの各記録層から読み出された情報の先読みによる前記バッファ手段への管理を行なう手段を備えた光ディスクドライブ装置である。

【0012】

また、本発明では、前記に記載した光ディスクドライブ装置において、前記バッファ手段は、2以上の領域に分割されており、又は、前記アクセス監視手段は、情報を読み出す光ディスクの各層の情報毎にアクセス頻度を管理するものであることが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

上記の本発明によれば、複数の記録層を形成した情報記録光ディスクに対しても、そのアクセス頻度を各層毎に監視し、この監視結果により、高頻度の層のデータを先読みすることにより、バッファの効率的な使用を可能にすると共に、かかる複数層のディスクであっても、データを滞りなく転送することが出来る光ディスクドライブ装置を提供することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を用いて詳細に説明する。

【0015】

まず、添付の図2は、本発明の一実施の形態になる多層光ディスクから記録情報を再生することの可能な光ディスクドライブ装置の全体構成を示すブロック図である。

【0016】

まず、図において、符号103は、多層の光情報記録ディスクであり、すなわち、外形が略円盤状であり、かつ、その回転軸方向には複数層（2層又はそれ以上の整数の層）の情報記録層が形成され、そして、その各層にレーザ光などの光ビームを照射することによって情報の記録／再生を行なうことが可能な光情報記録媒体を示している。

【0017】

上記の情報記録ディスク103は、図示しないが、その一部に備えた、例えば、トレイなどを介して、本発明の一の実施の形態になる光ディスクドライブ装置102の内部に装着され、半導体レーザなどの発光源や対物レンズやコリメータなどの光学系、更には、そのフォーカスやトラッキングを行なうための駆動系等を備えた光ピックアップPUにより、情報が記録／再生される。すなわち、この光ピックアップPUにより読み取られた信号は、情報記録ディスク読出装置108に送られ、その後、デコーダ109において、所定

の信号処理が実施され、その後、この光ディスクドライブ装置 102 は、例えば、インターフェイスを介して接続されたホストコンピュータ 101 との間でデータの送受信を行なう。

【0018】

また、図中において、符号 107 は、上記光情報記録ディスク 103 を所定の回転速度で回転駆動するディスクモータを制御する再生速度制御部であり、また、符号 106 は、上記デコーダ 109 に接続されたメモリであるバッファを示している。また、符号 104 は、上記の各構成部品に接続されると共に、これらの動作を制御するためのマイクロプロセッサであり、この図では、その演算処理のための記憶手段として、書き換え不可能なリードオンリーメモリ (ROM) 105 と書き換え可能なランダムアクセスメモリ (RAM) 110 とを、所謂、外付けのメモリとして備えている。

【0019】

ここでは図示しないが、しかしながら、上記の光ピックアップ P U は、その回転軸方向において積層された複数層からなる上記光情報記録ディスク 103 に対し、上記マイクロプロセッサ 104 からの指令によってその光学系や駆動系等を適宜制御することにより、その各層の情報記録層から記録情報を再生し、又は、情報を記録することは当業者であれば明らかであろう。また、上記の構成において、上記マイクロプロセッサ 104 の制御により、ホストコンピュータ 101 からの要求をデコーダ 109 を介して入手し、情報記録ディスク読出装置 108 を用いて、上記複数層から構成される情報記録ディスク 103 の各層に記録されているデータを読み出して、デコーダ 109 を介してバッファ 106 内に一時的に格納した後、ホストコンピュータ 101 へ送付する。

【0020】

また、添付の図 3 には、上記バッファ 106 の内部構成が示されており、この図からも明らかなように、本実施の形態では、このバッファは 2 つの領域、即ち、バッファ領域 A 301、そして、バッファ領域 B 302 とに分割されている。なお、本発明によれば、このバッファを分割する領域は、上記光情報記録ディスク 103 の積層して形成された情報記録層の数に依るものではなく、例えば、2 個以上であれば、任意の数に設定することが出来る。また、この実施の形態では、特に、バッファ領域 A 301 を、頻繁にアクセスされるデータを格納するための領域に、他方のバッファ領域 B 302 は、通常の頻度でアクセスされる、汎用のデータを格納するための領域としている。

【0021】

そして、上記 RAM 110 には、上記情報記録ディスク 103 の各層に対する「読出し要求回数の情報 (要求回数カウンタ)」と共に、上記バッファ 106 の複数の領域、即ち、上記バッファ領域 A 301 とバッファ領域 B 302 に格納されている情報がディスク 103 の何番目の層から読み出された情報かを関連付ける、所謂、「層-バッファ領域関連付け情報」を記憶する。なお、この RAM 110 に記憶される読出し要求回数の情報 (要求回数カウンタ)、及び、層-バッファ領域関連付け情報は、例えば、上記光ディスクドライブ装置 102 が電源に投入された時、又は、装置に装着された情報記録ディスクが交換された時など、それぞれ、「0 (零)」及び「関連付けなし」の状態に設定し直されるものとする。なお、これら読出し要求回数の情報 (要求回数カウンタ)、及び、層-バッファ領域関連付け情報は、上記情報記録ディスク 103 の各層に対して設けられ、即ち、層の数と同数だけ設けられている。

【0022】

続いて、上記にその構成を説明した本発明になる光ディスクドライブ装置 102 の動作について、以下、添付の図 1 のフローチャートを参照しながら説明する。なお、この図 2 に示したフローチャートの手順は、アクセス頻度を上記情報記録ディスク 103 の各層毎に監視して、高頻度の層のデータを先読みしてバッファ内に格納するバッファ管理機能を実現するものであり、上記 ROM 105 内に格納されており、上記マイクロプロセッサ 104 によって実行される。また、上述したように、上記光ディスクドライブ装置 102 に装着される情報記録ディスク 103 の層数は、2 層以上の任意の層数でも構わないが、こ

ここでは、説明の便宜のため、その層数が3層である場合について説明する。

【0023】

上記図1において、まず、ステップS201では、ホストコンピュータ101からの読み出し要求が情報記録ディスク103の何れの層に対する読み出しかを判断する。例えば、3層から構成される場合、上記ステップ201における「n」を、順次、「1」、「2」、「3」と変えながら、当該層へのリード要求であるか否かを判断する。そして、この判断の結果、ホストコンピュータ101からの読み出し要求が情報記録ディスク103の何れの層に対するものでもない（図中「No」）と判断された場合には、処理を終了する。一方、ホストコンピュータ101からの読み出し要求が情報記録ディスク103の何れの層に対するもの（図中「Yes」）と判断された場合には、次のステップS202へ進む。

【0024】

次に、ステップS202では、上記RAM110内に設けられた上記読み出し要求回数の情報、即ち、要求回数カウンタをインクリメントする。例えば、第3層に対する読み出しの場合には、第3層の要求回数カウンタをインクリメントする。そして、ステップS203において、やはり、上記RAM110内に設けられた上記層—バッファ領域関連付け情報を用いて、上記バッファ106の一方の領域、バッファ領域A301内に第n層のデータが存在しているか否かを確認する。

【0025】

その後、上記ステップS203における判断が「Yes」の場合には、処理はステップS205へ移動し、そこで、当該バッファ領域A301に要求データが存在するか否かを確認する。その結果、要求データが存在する（「Yes」）の場合には、当該バッファ領域A301内に存在する要求データをホストコンピュータ101に対して転送を行ない（ステップS212）、処理を終了する。一方、上記ステップS205において、要求データが存在しない（「No」）と判断された場合には、ステップ213において、ホストコンピュータから要求のあった情報と共に、それに続くデータの先読み情報を、上記情報記録ディスク読出装置108を用いることによって読み出し、これをデコード109によりデコードして当該バッファに格納し、その後、上記のステップS212へ進む。即ち、上記情報記録ディスク103から読み出した要求データをホストコンピュータ101に対して転送を行ない、処理を終了する。

【0026】

ここで、上記ステップS203において「No」の場合、即ち、上記バッファ106の一方の領域であるバッファ領域A301内に第n層のデータが存在していないと判定された場合には、次にステップS204に進み、要求データが上記バッファ106の他方の領域、即ち、バッファ領域B302内に存在しているか否かを確認する。なお、このステップS204の判定の結果、「Yes」の場合には、処理は上記のステップ205へ移動し、上記と同様の処理を行なう。即ち、要求データが他方のバッファ領域B302内に存在すれば、それをホストコンピュータ101に転送し、もしも存在しなければ、要求データを上記情報記録ディスク103から読み出してホストコンピュータ101へ転送することとなる。

【0027】

そして、上記のステップ204において「No」の場合、即ち、要求データが上記バッファ106の何れの領域にも、すなわち、バッファ領域A301内にも、バッファ領域B302内にも存在しないと判定された場合には、処理は次のステップ206に進み、上記RAMから、各バッファ領域（バッファA領域301、バッファ領域B302）に格納されている層毎（第1層、第2層、第3層）毎の読み出し要求回数の情報（要求回数カウンタ）を入手して、これらと比較する。すなわち、ステップS207では、この入手した要求回数カウンタの値を各層毎に比較し、情報記録ディスク103から読み出される情報を、上記バッファ領域A301（頻繁にアクセスされるデータ用）とバッファ領域B302（汎用のデータ用）において、何れの領域に格納すべきかを決定する。

【0028】

その後、上記のステップS207において、「バッファA」に格納すべきものと判定された場合には、処理はステップ208へ進み、一方、「バッファB」に格納すべきものと判定された場合には、ステップS210へ進む。

【0029】

すなわち、上記ステップ208では、ホストコンピュータ101から要求のあったデータとそれに続くデータを先読みし、この先読み情報を、上記情報記録ディスク読出装置108を用いて情報記録ディスク103から読み出し、更に、デコード109によりデコードして上記バッファ106の一方の領域、バッファ領域A301へ読み出して格納する。そして、ステップS209では、このバッファ領域A301に上記第n層のデータが存在していることを記憶し、さらに、上記ステップS212で、読み出した要求データをホストコンピュータ101に対して転送を行ない、処理を終了する。あるいは、ステップ210では、ホストコンピュータ101から要求のあったデータとそれに続くデータを先読みし、この先読み情報を、上記情報記録ディスク読出装置108を用いて情報記録ディスク103から読み出し、更に、デコード109によりデコードして上記バッファ106の一方の領域、バッファ領域B302へ読み出して格納する。そして、ステップS211では、このバッファ領域B302に上記第n層のデータが存在していることを記憶し、さらに、上記ステップS212で、読み出した要求データをホストコンピュータ101に対して転送を行ない、処理を終了する。すなわち、上記のステップS209、211では、上記RAM110内に記憶している層－バッファ領域関連付け情報を更新する。

【0030】

以上のように、本発明になる光ディスクドライブ装置102によれば、そのバッファ106の何れかの領域、バッファ領域A301又はバッファ領域B302の何れかに格納されている情報（ホストコンピュータからの要求データ）については、直ちに、これを転送することが可能であることにより、速やかなデータ転送を可能にする。一方、これら何れの領域にも格納されていない情報についても、上記情報記録ディスク103から読み出して転送すると共に、その情報が記録されている層に対応して、即ち、そのアクセス頻度を層毎に監視することにより、高頻度の層のデータを先読みするバッファ管理機能を設けることにより、速やかなデータ転送を実現することが可能となる。

【0031】

例えば、上記のホストコンピュータ101から上記の3層構造の情報記録ディスク103の第1層に記録されたデータに対してデータの要求があった場合、その要求データは、上記バッファ106のバッファ領域A301、バッファ領域B302の何れにも存在していなかった場合、かかる要求データを上記情報記録ディスク103から読み出すこととなるが、この場合、これら先読みしたデータを、その後、バッファ領域A301又はバッファ領域B302の何れかに格納することとなるが、この時、例えば、上記のステップS206において入手された各層の要求回数カウント値が以下の表1のような場合には、

【0032】

【表1】

表 1

第1層	3
第2層	10
第3層	5

【0033】

上記第1層から先読みしたデータは、バッファ領域B302へ読み込まれて格納される。

他方、例えば、上記のステップ S 206 において入手された各層の要求回数カウント値が以下の表 2 のような場合には、

【0034】

【表 2】

表 2

第 1 層	11
第 2 層	10
第 3 層	5

【0035】

上記第 1 層から先読みしたデータは、バッファ領域 A 301 へ読み込まれて格納されることとなる。なお、上記バッファ 106 のバッファ領域は、必ずしも、そのサイズを固定的に設定されるものである必要はなく、例えば、これらバッファ領域のサイズを、要求カウント値に従って変更することを可能としてもよい。例えば、要求回数カウンタの値から、発生頻度の高いデータと汎用データとの比が 9 対 1 の場合、上記バッファ領域 A 301 とバッファ領域 B 302 とのサイズの比を 9 対 1 にすることも可能である。

【0036】

以上のように、本実施の形態になる光ディスクドライブ装置によれば、複数層からなる情報記録ディスクの先読み機能において、アクセス頻度をその層毎に監視し、高頻度でアクセスのあるデータを先読みすることによって、バッファを効率的に使用することが可能になる。

【0037】

なお、以上の説明において、情報記録ディスクの先読み機能とは、例えば、要求のあった情報とそれに続く所定の範囲のデータを読み込んでバッファ内に格納することであり、これにより、アクセスの可能性が高いと予想されるデータを、予めバッファ内に格納する機能を言う。また、上記の実施の形態では、情報記録ディスクの層数を 3 として説明したが、しかしながら、本発明はこれにのみ限定されることなく、例えば、2 以上であればよく、例えば、100 層の場合にも適用することが出来る。加えて、上記では、バッファを 2 つの領域に分割した例についてのみ説明したが、これについても、それ以上の数に分割してもよい。加えて、上記の実施の形態では、1 つの層のデータは、1 つのバッファ領域にのみ格納されるものとして説明したが、しかしながら、例えば、あるデータ領域毎に区切ってその領域毎にバッファに割り付けて格納することも可能であり、又は、層を跨いで同じバッファ領域内に格納してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】 本発明の一実施の形態になる光ディスクドライブ装置におけるバッファ管理機能を説明するためのフローを示す図である。

【図 2】 上記本発明の一実施の形態になる光ディスクドライブ装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 3】 上記本発明の一実施の形態になる光ディスクドライブ装置のバッファの分割された内部領域を示す図である。

【符号の説明】

【0039】

101 ホストコンピュータ

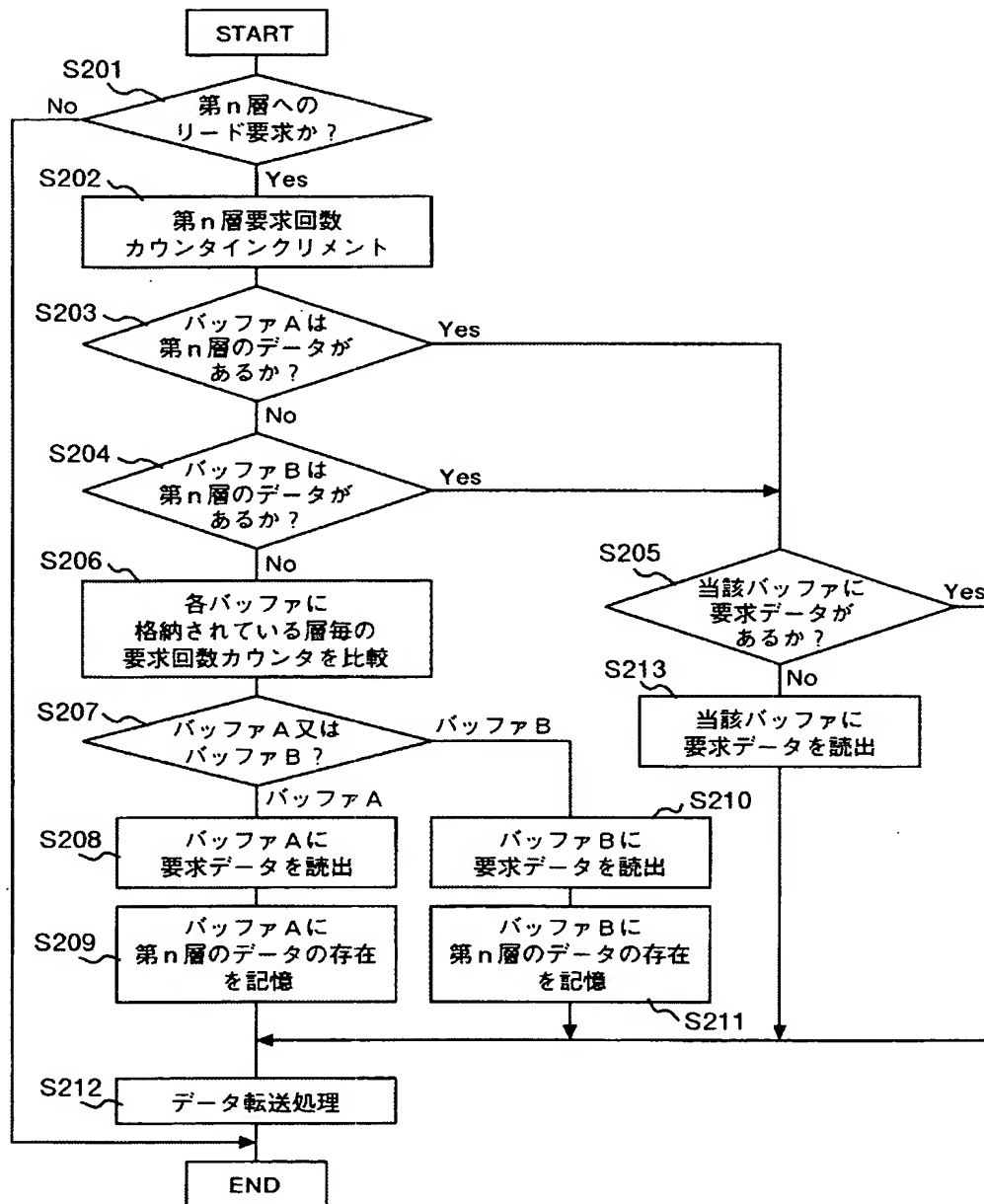
102 光ディスクドライブ装置

103 情報記録ディスク

1 0 4 マイクロプロセッサ
1 0 5 R O M
1 0 6 バッファ
1 0 8 情報記録ディスク読出装置
1 0 9 デコーダ
3 0 1 バッファ領域 A
3 0 2 バッファ領域 B

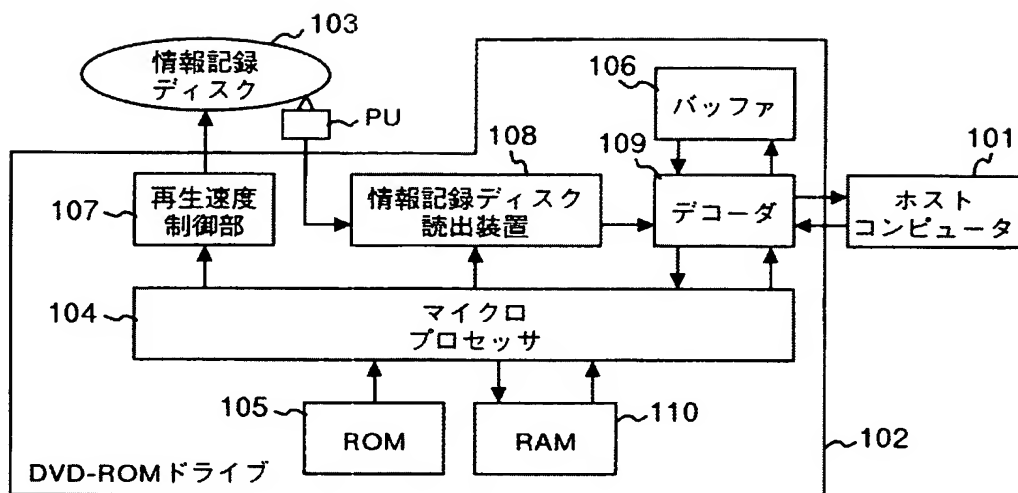
【書類名】 図面
【図 1】

図 1



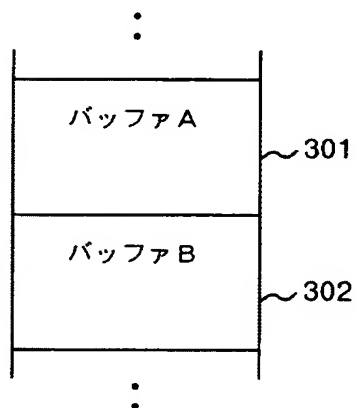
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3



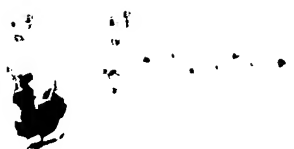
【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多層構造の光ディスクに対しても、シークを低減してデータを滞りなく転送することが出来る光ディスクドライブ装置を提供する。

【解決手段】 回転軸方向に複数の情報記録層を有する光ディスク 1 0 3 に光ビームを照射して前記記録層から情報を読み出す光ディスクドライブ装置であって、光ディスクから読み出された情報を記録するための 2 以上の領域に分割されたバッファ 1 0 6 とを備えており、マイクロプロセッサ 1 0 4 は、情報記録層の各々の層へのアクセスを監視し、監視されて得られた情報毎にアクセス頻度を管理することにより、光ディスクの各記録層から読み出された情報の先読みによるバッファへの管理を行ない、バッファの効率的な使用を可能にする。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 4 0 2 5 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 0 1 0 0 9 8 4 9]

1. 変更年月日 2 0 0 3 年 3 月 5 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区海岸三丁目 2 2 番 2 3 号

氏 名 株式会社日立エルジーデータストレージ